

PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH DENGAN METODA LAHAN-URUG SANITER STUDI KASUS : TPA TAMBAKBOYO, CONDONG CATUR, DEPOK, SLEMAN, YOGYAKARTA.

Sindu Nuranto *)

ABSTRACT

Solid waste consists of unless organic and inorganic materials must be handled. Its must be handled to avoid deaseases and to keep the city clean. Urban's solid waste is rubbish that are yielded from the town except the harzadous and toxic materials.

The management of town's solid waste consists of design, operational and handling that are organized and has technical aspects. The technical aspects include colecting, moving, transporting, treatment and finally exile. The treatment of the solid waste means reducing the volume of the garbages and to change the garbage into useable forms, by incenering, composting, compacting, melting, drying and reusing.

TPA Tambakboyo in Sleman receives the solid waste from Sleman city and the surrounding area. At the first TPA Tambakboyo is about 4.5 ha wide, and it should be widened to 2.5 ha in 1996/1997. The operation time of the TPA Tambakboyo is 14 years, but its can be longer by optimalizing the TPA operations, which can be reached by burning the garbage as asphaltic filler, or by reusing the plastic's garbage.

PENGANTAR

Masalah persampahan di kota-kota besar biasanya menimbulkan kesulitan tersendiri. Kesulitan itu diantaranya sistem pengelolaan, mulai dari cara pengumpulan sampah hingga pemilihan lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA), dan hal ini merupakan sektor tersendiri yang harus diperhatikan. Penanganan sampah perkotaan selama ini dikelola oleh Dinas Kebersihan Kota Dati II, yang pelaksanaannya dilakukan dengan bekerja sama dengan pihak swasta. Dengan kemajuan pembangunan yang terjadi di kota Sleman mengakibatkan peningkatan timbulan sampah baik secara kuantitatif maupun komposisinya. Untuk mengantisipasi hal tersebut perlu dilakukan kajian yang lebih mendalam, khususnya mengenai segi teknis pengelolaan sampah di kota Sleman dan sekitarnya, termasuk pemilihan jenis pengolahan sampah yang tepat di TPA untuk masa mendatang.

Dalam pengelolaan sampah khususnya kota Sleman, sudah di bangun Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di kampung Tambakboyo, Condong Catur, Depok, Sleman, Yogyakarta. Agar terjadi keselarasan antara timbulan sampah, daya tampung TPA dan dampak negatif di lingkungan sekitar TPA, perlu adanya studi mengenai optimasi pengoperasian TPA Tambakboyo.

Ada beberapa tipe pembuangan akhir sampah dengan metoda lahan-urug yang dikenal [SK SNI T-13-1990-F], yaitu:

- (1) penimbunan terkendali (*controlled landfill*),
- (2) lahan urug saniter (*sanitary landfill*),
- (3) lahan urug saniter yang dikembangkan (*improved sanitary landfill*),
- (4) semi arobik lahan urug saniter (*semi aerobic sanitary landfill*).

Dalam penelitian ini hanya dibahas metoda lahan urug saniter, persyaratan dari metoda ini adalah sebagai berikut [SK SNI T-11-1991-03]:

- (1) tersedia lahan yang cukup dan jauh dari perumahan penduduk,
- (2) tersedia kendaraan pengangkut dan kendaraan untuk meratakan sampah setelah dibuang seperti dump truk, *loader*, dan *landfill compactor*,
- (3) tersedia jalan masuk untuk angkutan sampah,
- (4) sistem drainase yang baik untuk mengalirkan leachate agar tidak mencemari air tanah,
- (5) tersedia bangunan penunjang seperti bangunan kantor, operasi, dan
- (6) dibuat pagar bangunan.

Limbah yang keluar dari lahan urug saniter harus diukur gas yang dihasilkan, temperatur, kualitas *leachate* antara lain BOD, COD, DO, pH, dan ZO

*) Ir. Sindu Nuranto, M.S., Dosen Jurusan Teknik Sipil UGM

sebagai parameter pengembang. Untuk mengolah sampah diperlukan data mengenai karakteristik sampah, yang meliputi kepadatan, komposisi fisik, kadar air, dan kalor bakar [Pelatihan Staf Pengawas Bidang Persampahan, 1992].

Kepadatan

Kepadatan sampah digunakan untuk merencanakan peralatan pengumpul dan memperkirakan volume nyata sampah dari tempat pengumpulan hingga pembuangan akhir. Angka kepadatan sampah dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (1) [Pelatihan Staf Pengawas Bidang Persampahan, 1992].

$$\text{Kepadatan sampah} = \frac{\text{berat sampah}}{\text{volume sampah}} \quad (\text{kg/m}^3) \quad (1)$$

Komposisi fisik

Data mengenai komposisi fisik sampah diperlukan untuk hal-hal sebagai berikut [Pelatihan Staf Pengawas Bidang Persampahan, 1992]:

- (i) pemilihan pengoperasian dan kelayakan alat,
- (ii) perkiraan besar energi yang dapat dihasilkan,
- (iii) analisis dan design fasilitas buangan akhir, dan
- (iv) proses daur ulang sampah.

Untuk menentukan besar komposisi fisik sampah dapat digunakan persamaan (2).

$$\text{Komposisi fisik} = \frac{\text{berat masing-masing bagian}}{\text{berat mula-mula}} \times 100\% \quad (2)$$

Kadar air

Kadar air sampah dinyatakan sebagai berat air per berat sampah, digunakan untuk mengetahui besarnya penyusutan yang terjadi pada timbunan sampah karena proses pengeringan. Ada 2 macam kadar air sampah, yaitu kadar air berat basah dan kadar air berat kering. Kadar air berat basah adalah perbandingan kadar air pada sampah dengan berat basah material dalam %, sedangkan kadar air berat kering adalah perbandingan kadar air pada sampel dengan berat kering material dalam %. Besarnya kadar air berat basah sampah dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3), sedangkan persamaan (4) untuk menghitung kadar air berat kering [Pelatihan Staf Pengawas Bidang Persampahan, 1992].

$$\text{Kadar air (\% basah)} = \frac{(a - b)}{a} \times 100\% \quad (3)$$

$$\text{Kadar air (\% kering)} = \frac{(a - b)}{b} \times 100\% \quad (4)$$

dengan:

a = berat mula-mula sampel

b = berat sampel setelah dikeringkan

Kalor bakar

Nilai kalor bakar sampah diperlukan untuk menentukan alternatif proses pengolahan dengan cara pembakaran menggunakan Incenerator, yaitu jika sampah digunakan untuk bahan bakar. Besarnya kalor bakar dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (5) [Pelatihan Staf Pengawas Bidang Persampahan, 1992].

$$\text{Kalor bakar} = 145,4C + 620\{H - (1/8)O\} + 41S \quad (\text{BTU}) \quad (5)$$

dengan:

C = persentase Karbon

H = persentase Hidrogen

O = persentase Oksigen

S = persentase Sulfur

Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat dihasilkan gambaran sistem pengelolaan sampah yang tepat khususnya di TPA Tambakboy, Sleman, sehingga dapat memberikan manfaat yang optimum.

Penelitian ini dimaksudkan untuk menguji cara/metode pengoperasian TPA, sehingga dapat memberikan manfaat yang optimum, termasuk di dalamnya adalah:

- (1) daya tampung TPA,
- (2) umur operasi TPA, dan
- (3) dampak negatif terhadap lingkungan sekitar TPA.

Data yang diperlukan meliputi jumlah penduduk, rata-rata buangan sampah tiap orang per hari, komposisi sampah yang dihasilkan, prasarana dan sarana yang tersedia, keadaan alam dan penduduk di sekitar TPA serta informasi yang lengkap mengenai Tempat Pembuangan Akhir.

CARA PENELITIAN

Dalam pelaksanaan penelitian perlu adanya pedoman atau ketentuan, sehingga hasil yang dicapai akan sesuai dengan rencana awal. Pedoman tersebut memuat urutan pelaksanaan, peralatan dan bahan yang

digunakan dalam pengambilan sampel, serta metoda analisis data.

Ada beberapa cara untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, yaitu:

- 1) mencari informasi dari Dinas Kebersihan Kota Dati-II Sleman untuk data timbulan sampah, prasarana dan sarana pengelolaan sampah yang ada,
- 2) mencari informasi dari Biro Statistik untuk data kependudukan dan pertumbuhan penduduk,
- 3) wawancara dengan petugas pengelola sampah perkotaan di kota Sleman atau langsung kepada penduduk untuk melengkapi data yang sudah terkumpul, dan
- 4) pengamatan langsung di TPA Tambakboyong mengenai volume rata-rata sampah tiap hari, asal sumber sampah, frekuensi kendaraan pengangkut sampah yang keluar masuk TPA, jenis kendaraan pengangkut, fasilitas dan peralatan yang ada di TPA.

Hasil pengamatan, informasi dan pemeriksaan terhadap parameter limbah seperti di atas digunakan untuk keperluan:

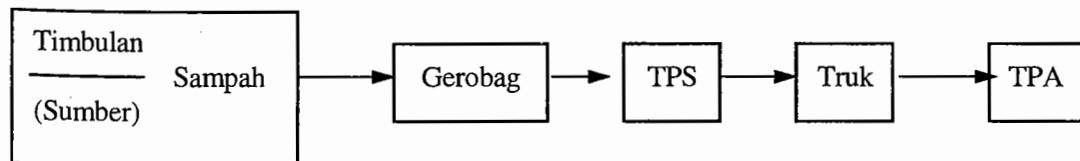
- (1) melengkapi hasil perencanaan yang telah dimiliki oleh Dinas Kebersihan Kota, misalnya mengenai peralatan dan jumlah armada yang diperlukan,
- (2) penentuan jenis pengolahan sampah yang sesuai dengan volume maupun komposisi fisiknya,
- (3) penentuan umur operasi TPA Tambakboyong, dan
- (4) mengetahui lebih lanjut mengenai dampak negatif yang terjadi di sekitar TPA serta menentukan jalan keluarnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, maka cara pembuangan sampah di Kota Sleman saat ini ada 2 macam, yaitu:

- 1) dikelola oleh masyarakat sendiri dengan cara menimbun/membakar sampah di halaman,
- 2) dikelola oleh Dipenda untuk sampah yang berasal dari pasar, jalan protokol, pusat perbelanjaan, rumah sakit dan perumahan, dibantu oleh Dinas PU, seperti dilukiskan dengan gambar 1.



Gambar 1. Proses pengumpulan dan pembuangan sampah perkotaan.
Sumber : RUTRK Sleman

Tempat Pembuangan Akhir Sampah yang ada di Kota Sleman baru ada sebuah, yaitu TPA Tambakboyong dengan luas $\pm 4,5$ ha, terletak di sebelah barat Sungai Gajah Wong, di Kelurahan Condong Catur, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. TPA ini selain sebagai tempat pembuangan sampah yang berasal dari Kota Sleman, juga sebagai tempat pembuangan sampah dari daerah sekitar seperti Hotel Ambarukmo, Kampus Universitas Gadjah Mada, Rumah Sakit Sardjito, dan sebagainya.

Sedangkan data komposisi timbulan sampah di Kota Sleman seperti tampak pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi sampah di Kota Sleman

No	Uraian	Persentase (%)
1	Bahan organik	57,25
2	Kertas	15,60
3	Kaca	4,95
4	Plastik	6,90
5	Logam	2,80
6	Kayu	1,45
7	Kain	1,90
8	Karet	1,50
9	Lain-lain	7,65
	Jumlah	100

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Dati II Sleman.

Timbulan sampah dari jumlah yang terangkut di Kota Sleman dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Produksi/timbulan sampah dari jumlah terangkut

No	Sumber	Timbulan (M ³ /hari)	Persentase thd. total Timb. (%)	Terangkut (M ³ /hari)	Persentase pelayanan (%)
1	Pemukiman	150,30	25,04	110,00	73,18
2	Pasar	81,50	13,58	60,00	73,61
3	Pertokoan	80,70	13,44	60,00	74,34
4	Perkantoran	15,60	25,99	15,00	96,15
5	Jalan	25,80	42,99	25,80	100,00
6	Industri	195,75	32,62	160,00	81,73
7	Lain-lain	51,00	84,99	40,00	73,43
	Jumlah	600,05		470,80	

Produksi timbunan sampah antara lain tergantung dari jumlah penduduk yang ada, sehingga untuk memprediksi volume timbunan sampah harus diprediksi juga jumlah penduduk untuk beberapa tahun ke depan. Dari data statistik penduduk Kota Sleman didapat laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,6 %, sehingga proyeksi jumlah penduduk kota Sleman dari tahun 1995 hingga 2015 seperti terlihat pada tabel 3.

Pembahasan

Besaran timbunan sampah total dihitung berdasarkan rerata volume sampah yang berasal dari lokasi perumahan permanen, perumahan semi permanen, perumahan non permanen dan dari lokasi non perumahan. Besarnya timbunan sampah non perumahan dinyatakan sebagai perbandingan (%) terhadap jumlah total timbunan sampah perkotaan [SK SNI M - 36 - 1991 - 03].

Besarnya timbunan sampah perkotaan total dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$mt = \frac{100}{(100 - a)} \times \left(\frac{m_1 + m_2 + m_3}{3} \right) \tag{6}$$

dengan :

- mt = besaran timbunan sampah perkotaan total (lt/orang/hari)
- m₁ = besaran timbunan dari lokasi perumahan permanen (lt/orang/hari)
- m₂ = besaran timbunan dari lokasi perumahan semi permanen (lt/orang/hari)
- m₃ = besaran timbunan dari lokasi perumahan non permanen (lt/orang/hari)
- a = perbandingan besaran timbunan sampah non perumahan terhadap jumlah total timbunan sampah perkotaan (%)

Volume sampah perkotaan total dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Vs = P.mt \tag{7}$$

dengan:

- Vs = Volume total sampah perkotaan (lt/hari)
- P = jumlah penduduk

Tabel 3. Proyeksi jumlah penduduk tiap kecamatan dari tahun 1995 hingga tahun 2015

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk										
		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	Gamping	58685	59624	60578	61547	62532	63532	64549	65582	66631	67697	68780
2	Godean	53847	54709	55584	56473	57377	58295	59228	60175	61138	62116	63110
3	Moyudan	35364	35930	36505	37089	37682	38285	38898	39520	40152	40795	41448
4	Sayegan	42549	43230	43921	44624	45338	46064	46801	47549	48310	49083	49869
5	Mlati	60305	61270	62250	63246	64258	65286	66331	67392	68470	69566	70679
6	Depok	93154	94644	96159	97697	99260	100849	102462	104102	105767	107460	109179
7	Berbah	38891	39513	40145	40788	41440	42103	42777	43462	44157	44863	45581
8	Prambanan	43205	43896	44599	45312	46037	46774	47522	48283	49055	49840	50637
9	Kalasan	50850	51664	52490	53330	54183	55050	55931	56826	57735	58659	59597
10	Minggir	36231	36811	37400	37998	38606	39224	39851	40489	41137	41795	42464
11	Ngemplak	41423	42086	42759	43443	44138	44845	45562	46291	47032	47784	48549
12	Ngaglik	58241	59173	60120	61082	62059	63052	64061	65086	66127	67185	68260
13	Sleman	53275	54127	54993	55873	56767	57676	58598	59536	60489	61456	62440
14	Tempel	45509	46237	46977	47729	48492	49268	50056	50857	51671	52498	53338
15	Turi	31485	31989	32501	33021	33549	34086	34631	35185	35748	36320	36901
16	Pakem	31009	31505	32009	32521	33042	33570	34108	34653	35208	35771	36343
17	Cangkringan	26762	27190	27625	28067	28516	28973	29436	29907	30386	30872	31366
	Total	800785	813598	826615	839841	853278	866931	880802	894895	909213	923760	938540

No	Kecamatan	Jumlah penduduk									
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Gamping	69881	70999	72135	73289	74462	75653	76863	78093	79343	80612
2	Godean	64120	65146	66188	67247	68323	69416	70527	71655	72802	73967
3	Moyudan	42111	42784	43469	44164	44871	45589	46318	47060	47813	48578
4	Sayegan	50666	51477	52301	53138	53988	54852	55729	56621	57527	58447
5	Mlati	71810	72959	74126	75312	76517	77741	78985	80249	81533	82838
6	Depok	110926	112701	114504	116336	118197	120088	122010	123962	125945	127960
7	Berbah	46311	47052	47804	48569	49346	50136	50938	51753	52581	53422
8	Prambanan	51448	52271	53107	53957	54820	55697	56588	57494	58414	59348
9	Kalasan	60551	61520	62504	63504	64520	65553	66601	67667	68750	69850
10	Minggir	43143	43833	44535	45247	45971	46707	47454	48213	48985	49768
11	Ngemplak	49326	50115	50917	51731	52559	53400	54254	55122	56004	56900
12	Ngaglik	69352	70462	71589	72735	73898	75081	76282	77502	78743	80002
13	Sleman	63439	64454	65485	66533	67597	68679	69778	70894	72028	73181
14	Tempel	54191	55058	55939	56834	57743	58667	59606	60560	61529	62513
15	Turi	37492	38092	38701	39320	39949	40589	41238	41898	42568	43249
16	Pakem	36925	37516	38116	38726	39345	39975	40614	41264	41925	42595
17	Cangkringan	31868	32377	32896	33422	33957	34500	35052	35613	36183	36761
Total		953557	968814	984315	1000064	1016065	1032322	1048839	1065621	1082671	1099993
								1			

Terdapat beberapa Tempat pembuangan akhir sampah (TPA) di Kabupaten Sleman, antara lain adalah TPA Jatimulyo, Kricak, Tegalrejo dan TPA Gamping, sehingga tidak semua sampah dibuang ke TPA Tambakboyo. Sampah yang dibuang ke TPA Tambakboyo adalah sampah yang berasal dari kota Sleman dan sekitarnya, yaitu Kecamatan Mlati, Depok, Kalasan, Ngemplak, Ngaglik, Sleman, Tempel, Turi, Pakem dan Kecamatan Cangkringan. Prediksi hasil hitungan volume timbunan sampah yang dibuang ke TPA Tambakboyo dari tahun 1995 hingga tahun 2015 dapat dilihat pada tabel 4.

Kebutuhan volume lahan TPA

Untuk memperkirakan volume lahan untuk keperluan pembuangan sampah, perlu diketahui hal-hal sebagai berikut:

- 1) produksi sampah,
- 2) kepadatan sampah, dan
- 3) pemadatan yang dilakukan.

Hal tersebut disampaikan oleh Salvato dalam *Introduction to Environmental Engineering* (1991), yang digambarkan dengan persamaan (11) dan persamaan (12).

$$V_{lf} = \frac{PEC}{D_c} \quad (8)$$

dengan:

- V_{lf} = volume lahan-urug (m^3)
- P = populasi
- C = berat sampah rata-rata per orang per tahun (kg/orang)
- D_c = kepadatan sampah di lahan setelah pemadatan (kg/m^3)
- E = perbandingan antara volume penutup (tanah) dengan volume sampah, yang besarnya dihitung dengan persamaan (12)

$$E = \frac{V_{lf} + V_c}{V_{sw}} \quad (9)$$

dengan :

- V_{sw} = volume sampah (m^3),
- V_c = volume penutup (m^3).

Tabel 4. Proyeksi volume timbunan sampah yang dibuang ke TPA Tambakboyo tahun 1995 hingga tahun 2015

No	Kecamatan	Volume sampah per hari (m ³ /hari) pada tahun:										
		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	Mlati	153.17	155.63	158.12	160.65	163.22	165.83	168.48	171.18	173.91	176.70	179.52
2	Depok	236.61	240.40	244.24	248.15	252.12	256.16	260.25	264.42	268.65	272.95	277.31
3	Kalasan	129.16	131.23	133.33	135.46	137.63	139.83	142.06	144.34	146.65	148.99	151.38
4	Ngemplak	105.21	106.90	108.61	110.35	112.11	113.91	115.73	117.58	119.46	121.37	123.31
5	Ngaglik	147.93	150.30	152.70	155.15	157.63	160.15	162.71	165.32	167.96	170.65	173.38
6	Sleman	135.32	137.48	139.68	141.92	144.19	146.50	148.84	151.22	153.64	156.10	158.60
7	Tempel	115.59	117.44	119.32	121.23	123.17	125.14	127.14	129.18	131.24	133.34	135.48
8	Turi	79.97	81.25	82.55	83.87	85.21	86.58	87.96	89.37	90.80	92.25	93.73
9	Pakem	78.76	80.02	81.30	82.60	83.93	85.27	86.63	88.02	89.43	90.86	92.31
10	Cangkringan	67.98	69.06	70.17	71.29	72.43	73.59	74.77	75.96	77.18	78.41	79.67
Total		1,249.71	1,269.71	1,290.02	1,310.66	1,331.63	1,352.94	1,374.59	1,396.58	1,418.93	1,441.63	1,464.70

No	Kecamatan	Volume sampah per hari (m ³ /hari) pada tahun:									
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Mlati	182.40	185.32	188.28	191.29	194.35	197.46	200.62	203.83	207.09	210.41
2	Depok	281.75	286.26	290.84	295.49	300.22	305.02	309.90	314.86	319.90	325.02
3	Kalasan	153.80	156.26	158.76	161.30	163.88	166.50	169.17	171.87	174.62	177.42
4	Ngemplak	125.29	127.29	129.33	131.40	133.50	135.64	137.81	140.01	142.25	144.53
5	Ngaglik	176.15	178.97	181.84	184.75	187.70	190.70	193.76	196.86	200.01	203.21
6	Sleman	161.13	163.71	166.33	168.99	171.70	174.44	177.24	180.07	182.95	185.88
7	Tempel	137.65	139.85	142.09	144.36	146.67	149.02	151.40	153.82	156.28	158.78
8	Turi	95.23	96.75	98.30	99.87	101.47	103.09	104.74	106.42	108.12	109.85
9	Pakem	93.79	95.29	96.81	98.36	99.94	101.54	103.16	104.81	106.49	108.19
10	Cangkringan	80.94	82.24	83.55	84.89	86.25	87.63	89.03	90.46	91.90	93.37
Total		1,488.13	1,511.94	1,536.13	1,560.71	1,585.68	1,611.05	1,636.83	1,663.02	1,689.63	1,716.66

Volume sampah padat (V_{sp}) diperhitungkan sebagai jumlah volume sampah setelah dipadatkan (V_{sdp}) dan volume tanah padat (V_{tp}), dengan asumsi sampah dipadatkan hingga 30% dan perbandingan antara sampah padat dengan tanah padat sebesar 25%). Oleh karena itu volume sampah setelah dipadatkan besarnya $70\% \times$ volume rata-rata timbunan sampah (V_{av}). Hasil perhitungan volume sampah padat di lokasi TPA secara akumulasi dapat dilihat pada tabel 5, yang dapat digunakan untuk memprediksi umur operasi TPA jika diketahui kapasitas tampungnya.

Kapasitas Tampung TPA

Untuk menghitung kapasitas TPA harus diketahui luas dan kedalaman rata-ratanya, seperti ditunjukkan dalam persamaan (13).

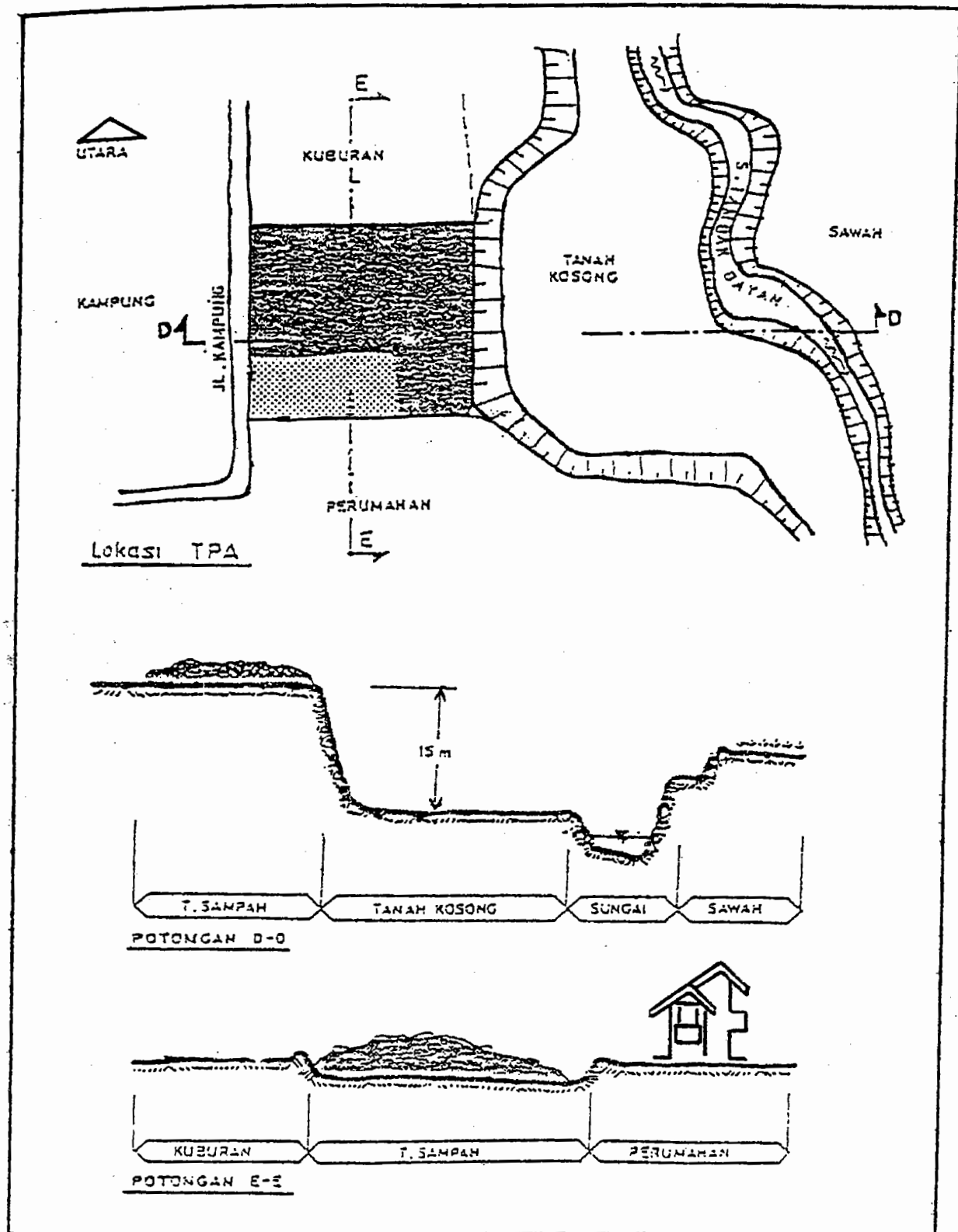
$$V_{TPA} = A \times d \quad \dots\dots\dots (10)$$

dengan :

V_{TPA} = kapasitas tampung TPA
 A = luas rata-rata TPA
 d = kedalaman rata-rata TPA

TPA Tambakboyo mempunyai kedalaman rerata 7,45 m dan luas rerata 66.113,33 m², sehingga kapasitas tampungnya sebesar 492.544,33 m³.

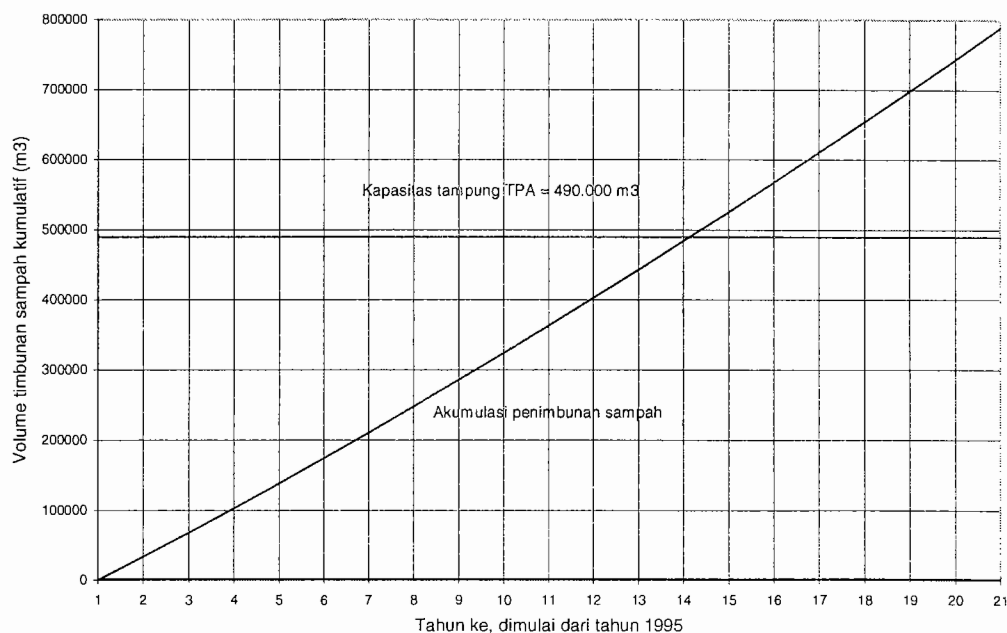
Gambar denah dan potongan TPA Tambakboyo dapat dilihat pada gambar 2. Prediksi umur operasi TPA Tambakboyo yang secara jelas dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2. Denah dan Potongan TPA

Tabel 5. Hasil hitungan volume timbunan sampah dengan metoda lahan-urug dilokasi TPA

No	Tahun	$V_{av} = (365/12) \times V_t$ (m ³)	$V_{sdp} = 0,70 \times V_{av}$ (m ³)	$V_{tp} = 0,25 \times V_{sdp}$ (m ³)	$V_{sp} = V_{sdp} + V_{tp}$ (m ³)	V_{kum} (m ³)
1	1995	38,012.01	26,608.41	6,652.10	33,260.51	91.12
2	1996	38,620.29	27,034.20	6,758.55	33,792.75	33,883.87
3	1997	39,237.50	27,466.25	6,866.56	34,332.81	68,216.69
4	1998	39,865.30	27,905.71	6,976.43	34,882.14	103,098.82
5	1999	40,504.05	28,352.84	7,088.21	35,441.04	138,539.87
6	2000	41,153.75	28,807.63	7,201.91	36,009.53	174,549.40
7	2001	41,810.75	29,267.53	7,316.88	36,584.41	211,133.81
8	2002	42,478.70	29,735.09	7,433.77	37,168.86	248,302.67
9	2003	43,157.60	30,210.32	7,552.58	37,762.90	286,065.57
10	2004	43,851.10	30,695.77	7,673.94	38,369.71	324,435.28
11	2005	44,551.90	31,186.33	7,796.58	38,982.91	363,418.19
12	2006	45,263.65	31,684.56	7,921.14	39,605.69	403,023.89
13	2007	45,990.00	32,193.00	8,048.25	40,241.25	443,265.14
14	2008	46,723.65	32,706.56	8,176.64	40,883.19	484,148.33
15	2009	47,471.90	33,230.33	8,307.58	41,537.91	525,686.24
16	2010	48,231.10	33,761.77	8,440.44	42,202.21	567,888.46
17	2011	49,001.25	34,300.88	8,575.22	42,876.09	610,764.55
18	2012	49,786.00	34,850.20	8,712.55	43,562.75	654,327.30
19	2013	50,581.70	35,407.19	8,851.80	44,258.99	698,586.29
20	2014	51,392.00	35,974.40	8,993.60	44,968.00	743,554.29
21	2015	52,216.90	36,551.83	9,137.96	45,689.79	789,244.07



Gambar 3. Volume Kumulatif timbunan sampah tahunan.

Umur operasi TPA berdasarkan gambar 3 tersebut di atas dapat lebih lama lagi, yaitu dengan cara membakar sampah untuk keperluan filler aspal atau mendaur-ulang sampah dari bahan plastik.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- 1) umur operasi TPA Tambakboyoy adalah 14 tahun terhitung mulai tahun 1995, dengan kapasitas tampung TPA sebesar 490.000 m³,
- 2) umur operasi TPA dapat diperpanjang dengan cara memanfaatkan sampah untuk keperluan pertanian dan perkebunan, dengan memisahkan sampah plastik untuk dibakar atau sampah dari bahan logam untuk keperluan daur-ulang,
- 3) pembakaran sampah masih dapat diterima, tetapi untuk waktu yang akan datang tentunya tidak dapat diterima karena akan mendatangkan polusi udara di sekitar lokasi TPA,
- 4) metoda lahan-urug saniter dapat mengurangi pencemaran air tanah yang ditimbulkan aliran *leachate*, yaitu adanya lapisan penutup yang kedap air (lempung).

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Darmanto, Dip. HE, M.Sc. atas pengarahannya yang telah diberikan, sehingga penelitian ini dapat berlangsung.
2. Pemerintah Daerah tingkat II Kabupaten Sleman atas kesempatan yang diberikan kepada kami untuk mengadakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1992, *Pelatihan Staf Pengawas Bidang Persampahan*, Unit Pengelola Proyek Peningkatan Kemampuan Tenaga Bidang Air dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim, 1990, *Tatacara Pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan*, SK SNI T-13-1990-F, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Anonim, 1991, *Tatacara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah*, SK SNI T-11-1991-03, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Davis M. L. dan Cornwell D. A., 1991, *Introduction to Environmental Engineering*, 2nd ed., McGraw-Hill Inc., Singapore.